

La Segunda Ley de la Termodinámica:

La Segunda Ley de la Termodinámica es el principio que rige la evolución de la entropía total en un sistema aislado, como se concibe al universo.³

Definición Formal:

La ley establece que, en todo proceso espontáneo dentro de un sistema aislado, la entropía total del sistema y su entorno ($\Delta S_{universo}$) solo puede aumentar o permanecer constante.

Ecuación Fundamental Procesos irreversibles:

$$\Delta S_{universo} = \Delta S_{sistema} + \Delta S_{alrededor} > 0$$

Ecuación Fundamental Procesos reversibles:

$$\text{para temperatura constante se usa esta fórmula: } \Delta S = \frac{q}{T}$$

Donde el signo mayor que (> 0) se aplica a todos los procesos irreversibles (naturales), y el signo igual ($= 0$) solo se aplica a transformaciones reversibles idealizadas.

Entropía del Universo:

La Entropía del Universo ($\Delta S_{universo}$) es la medida fundamental de la dispersión termodinámica total, la cantidad de microestados posibles y la información que define el cosmos en su conjunto. La entropía cósmica rige la evolución irreversible del universo y establece la **flecha del tiempo** (la direccionalidad del tiempo), dado que el pasado se encuentra en un estado de mucha menor entropía que el futuro.

El principio que rige esta evolución es la Segunda Ley de la Termodinámica, que establece que la entropía total de un sistema aislado, como se concibe al universo, solo puede aumentar o permanecer constante

La Flecha del Tiempo:

La Flecha del Tiempo es la direccionalidad intrínseca e irreversible que se observa en todos los procesos físicos, distinguiendo fundamentalmente el pasado del futuro.

Este concepto se deriva de la segunda ley de la termodinámica, que dice que la entropía del universo sólo puede aumentar o en el mejor de los casos seguir igual.

Este incremento constante de la entropía nos lleva a un estado de mayor más probable que es irreversible, estableciendo la secuencia de eventos del universo, esto ocurre ya que el universo empezó en un estado de baja entropía y su evolución hacia estados de mayor

entropía es lo que crea la “Flecha del tiempo”.

Entropía del alrededor:

La entropía del alrededor es una medida de la dispersión de la energía qué ocurre en todo lo que rodea a un sistema, es decir, su entorno. Su medida es importante para determinar la espontaneidad en un proceso, acorde a la segunda ley de la termodinámica. Esta entropía se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\Delta S(\text{alrededor}) = q(\text{alrededor})/T(\text{alrededor})$$

Entropía del sistema:

Un sistema es un conjunto de elementos definidos distinguibles del entorno. La entropía del sistema se define como la aleatoriedad de este o la cantidad de energía no disponible para realizar un trabajo. La entropía de un sistema solo puede aumentar o permanecer constante, no obstante la entropía interna puede reducirse al aumentar la entropía externa, como si se estuviera “exportando”. Un ejemplo de esto es una nevera, la cual disminuye su temperatura interna pero genera calor a través de las rendijas en su parte trasera lo que genera más entropía de la que se redujo al enfriar el interior. Es por esto que la entropía del universo tiende a aumentar o permanecer constante como indica la segunda ley. La entropía de un sistema se puede calcular mediante la ecuación convencional:

$$\Delta S = q/T$$

Es por esto mismo que se sabe que la entropía de un sistema es menor cuando su temperatura también es menor, es decir que si la temperatura de un sistema es 0 absoluto, su entropía también será 0 (algunos definen esto como “tercera ley de la termodinámica”).